



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 41 19 025 A 1**

51 Int. Cl. 5:  
**H 01 S 3/034**

21 Aktenzeichen: P 41 19 025.4  
22 Anmeldetag: 10. 6. 91  
43 Offenlegungstag: 17. 12. 92

DE 41 19 025 A 1

71 Anmelder:  
Thyzel, Reinhardt, 8501 Heroldsberg, DE

74 Vertreter:  
Münich, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw.;  
Steinmann, O., Dr., Rechtsanw., 8000 München

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Laserrohr für einen Gaslaser

- 57 Beschrieben wird ein Laserrohr für einen Gaslaser, das an wenigstens einer Stirnseite einen Rohrflansch für die lösba-  
re Befestigung eines Laserfensters oder eines Laserspiegels  
aufweist.  
Das Laserrohr weist folgende Merkmale auf:
- an dem Rohrflansch ist ein erster Justierflansch gasdicht  
angebracht,
  - mit dem Justierflansch ist ein elastisches rohrförmiges  
Element gasdicht verbunden, in dessen Inneren der Laser-  
strahl verläuft,
  - das rohrförmige Element ist an seinem anderen Ende mit  
einem zweiten Justierflansch gasdicht verbunden, an dem  
ein das Laserfenster bzw. den Laserspiegel tragender Spie-  
gelflansch gasdicht angebracht ist,
  - zwischen die beiden Justierflansche sind wenigstens zwei  
Justierschrauben und wenigstens ein Element eingesetzt,  
das eine Rückstellkraft erzeugt.

DE 41 19 025 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Laserrohr für einen Gaslaser, das an wenigstens einer Stirnseite einen Rohrflansch für die lösbare Befestigung eines Laserfensters oder eines Laserspiegels aufweist.

Bei Lasern, die im abgeschlossenen Vakuum arbeiten, also beispielsweise bei Edelgaslasern, sonstigen Gaslasern und insbesondere CO<sub>2</sub>-Wave-Guide-Lasern, ist es erforderlich, interne Spiegel möglichst nahe an die Keramik oder daß Glas des Laserrohres heranzubringen.

Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die das Laserrohr für einen Gaslaser abschließenden Fenster bzw. Spiegel nicht nur abgenommen, sondern nach dem erneuten Anbringen gereinigter oder ausgetauschter Fenster bzw. Spiegel auch wieder leicht justiert werden können. Hierdurch werden beispielsweise die Herstellung und der Service von Laserrohren wesentlich vereinfacht.

Darüberhinaus ist es beim Service erforderlich, einen eingebauten Spiegel ohne Demontage zu justieren.

Die bekannten Vorschläge für Laserrohre von Gaslasern mit abnehmbaren und wieder justierbaren Endspiegeln haben den Nachteil, daß sie einen hohen Fertigungsaufwand erfordern, und damit vergleichsweise teuer sind, oder daß sie — wie beispielsweise Quetscher oder Stauchverbindungen — nur eine vergleichsweise umständliche Justierung zulassen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Laserrohr für einen Gaslaser, das an wenigstens einer Stirnseite einen Rohrflansch für die lösbare Befestigung eines Laserfensters oder eines Laserspiegels aufweist, derart weiterzubilden, daß das Laserfenster bzw. der Laserspiegel leicht justiert werden können.

Eine erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe ist im Anspruch 1 angegeben. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Erfindungsgemäß ist an dem Rohrflansch ein erster Justierflansch gasdicht angebracht, mit dem ein elastisches rohrförmiges Element gasdicht verbunden ist, in dessen Inneren der Laserstrahl verläuft. Das rohrförmige elastische Element ist an seinem anderen Ende mit einem zweiten Justierflansch gasdicht verbunden, an dem ein das Laserfenster bzw. den Laserspiegel tragender Spiegelflansch gasdicht angebracht ist. Zwischen die beiden Justierflansche sind wenigstens zwei Justierschrauben und wenigstens ein Element eingesetzt, das eine Rückstellkraft erzeugt.

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung exemplarisch beschrieben, auf die im übrigen bezüglich der Offenbarung aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird. Es zeigt

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel, und Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 1 zeigt (teilweise) ein Laserrohr 1 für einen Gaslaser, das beispielsweise aus Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oder BeO besteht und das eine zentrale Bohrung 2 aufweist. An wenigstens einer der beiden Stirnseiten des Laserrohres — von denen in Fig. 1 nur eine zu sehen ist — ist ein Rohrflansch 3 angebracht, der bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ein handelsüblicher CF-Flansch ist, und der beispielsweise mittels Kupfer-Silber-Lot 4 auf das Laserrohr 1 aufgelötet ist. Mit dem CF-Rohrflansch 3 ist ein erster Justierflansch 5 mittels einer nicht dargestellten Dichtung, beispielsweise einer Kupfer- oder Gold-dichtung gasdicht verbunden. Mit dem Justierflansch 5

ist ein Wellenbalg 6 beispielsweise durch eine Löt- oder Schweißverbindung gasdicht verbunden, in dessen Inneren der Laserstrahl verläuft.

Der Wellen- bzw. Faltenbalg 6 ist an seinem anderen Ende mit einem zweiten Justierflansch 7 gasdicht verbunden, an dem ein einen Laserspiegel 8 tragender Spiegelflansch 9 gasdicht angebracht ist. Die Flansche sind bevorzugt übliche Normflansche, wie beispielsweise CF-UHV-Flansche und weisen übliche Normbohrungen für nicht gezeigte Halteschrauben auf, mit denen die Flansche 1 und 5 bzw. 7 und 9 gasdicht verbunden werden. Damit ist es möglich, die gesamte Anordnung auf die erforderlichen Temperaturen auszuheizen.

Zwischen die Justierflansche 5 und 7 sind Justierschrauben 10 eingesetzt, die Tellerfedern 11 durchsetzen. Die beiden Justierflansche 5 und 7 haben einen größeren Durchmesser als der an dem Laserrohr vorgesehene Rohrflansch 3 und der Spiegelflansch 9, so daß die Justierschrauben 10 außerhalb der Außenkontur des Rohrflansches 3 und des Spiegelflansches 9 angeordnet sein können. Damit ist es möglich, den zweiten Justierflansch 7 und den mit ihm fest verbundenen Spiegelflansch gegenüber dem ersten Justierflansch 5 und somit dem Laserrohr 1 auch bei montierten Flanschen zu kippen. Ferner ist bei geeigneter Anordnung der Justierschrauben eine x/y-Verstellung möglich.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel weist der Spiegelflansch 9 einen Vorsprung auf, der den Spiegel 8 trägt. Damit ist es möglich, den Spiegel 8 so nahe wie möglich am Laserrohr 1 zu positionieren.

Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung in einem Längsschnitt und in einer Aufsicht. In Fig. 2 sind jeweils gleiche oder entsprechende Teile mit den selben Bezugszeichen wie in Fig. 1 bezeichnet, so daß auf eine erneute Vorstellung dieser Teile verzichtet wird, und lediglich die Abweichungen des in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiels gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel erläutert werden.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel weisen der Rohrflansch 3 und die beiden Justierflansche 5 und 7 den gleichen Durchmesser auf. Ferner sind bei diesem Ausführungsbeispiel die beiden Justierflansche durch Zugfedern 11' und Federspannbolzen 12, die mit in die Flansche 5 und 7 eingesetzte Schrauben 12' verbunden sind, aufeinander zu vorgespannt. Die Justierschrauben 10<sub>1</sub>, 10<sub>2</sub> und 10<sub>3</sub> zur Vertikal-, Abstands- und Horizontalverstellung greifen an einer Abdruckscheibe 13 an, die auf den Schraubenköpfen 14 von Befestigungsschrauben aufliegt, mit denen der Justierflansch 5 an dem Rohrflansch 3 befestigt ist. Bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Element 6, das mit den beiden Justierflanschen 5 und 7 gasdicht, beispielsweise durch eine Schweißverbindung verbunden ist, kein Faltenbalg, sondern ein in anderer Weise elastisches Element.

#### Patentansprüche

1. Laserrohr für einen Gaslaser, das an wenigstens einer Stirnseite einen Rohrflansch für die lösbare Befestigung eines Laserfensters oder eines Laserspiegels aufweist, mit folgenden Merkmalen:

- an dem Rohrflansch ist ein erster Justierflansch gasdicht angebracht,
- mit dem Justierflansch ist ein elastisches rohrförmiges Element gasdicht verbunden, in dessen Inneren der Laserstrahl verläuft,
- das rohrförmige Element ist an seinem anderen Ende mit einem zweiten Justierflansch

gasdicht verbunden, an dem ein das Laserfenster bzw. den Laserspiegel tragender Spiegel-  
flansch gasdicht angebracht ist,

– zwischen die beiden Justierflansche sind  
wenigstens zwei Justierschrauben und wenig- 5  
stens ein Element eingesetzt, das eine Rück-  
stellkraft erzeugt.

2. Laserrohr nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die beiden Justierflansche einen grö- 10  
ßeren Durchmesser als der an dem Laserrohr vor-  
gesehene Rohrflansch und der Spiegelflansch ha-  
ben, und daß die Justierschrauben außerhalb der  
Außenkontur des an dem Laserrohr vorgesehenen  
Rohrflansches und dem Spiegelflansch angeordnet  
sind. 15

3. Laserrohr nach Anspruch 1 oder 2, dadurch ge-  
kennzeichnet der oder die an dem Laserrohr vorge-  
sehenen Flansche und/oder die Justierflansche  
UHV-Normflansche sind.

4. Laserrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 20  
dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Ju-  
stierflansch aus einem gasdichten Flansch und einer  
zusätzlichen Abdrückscheibe besteht.

5. Laserrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 25  
dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Ele-  
ment ein Wellenbalg ist.

6. Laserrohr nach Anspruch 5, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß das elastische Element aufgrund der  
Druckdifferenz Innendruck/Außendruck die Rück-  
stellkraft erzeugt. 30

7. Laserrohr nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß das die Rückstellkraft  
erzeugende Element wenigstens eine Feder auf-  
weist.

8. Laserrohr nach Anspruch 7, dadurch gekenn- 35  
zeichnet, daß die Federn Tellerfedern sind, von de-  
nen jede von einer Justierschraube durchsetzt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

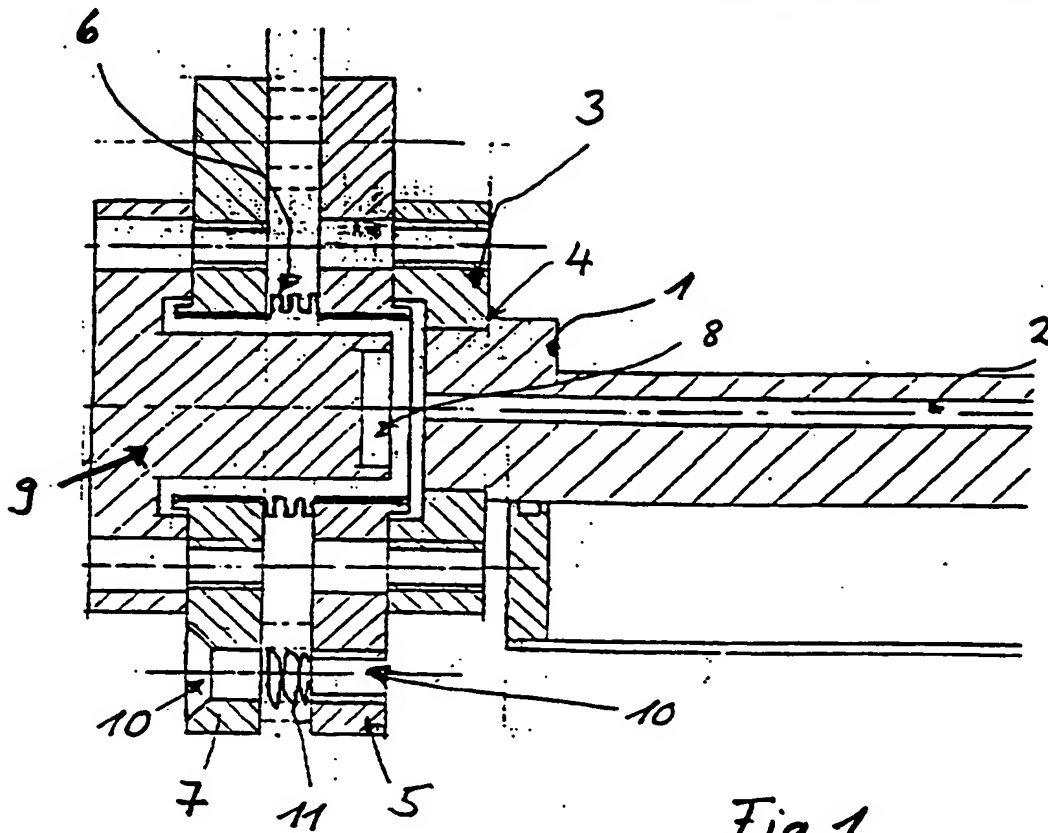


Fig. 1

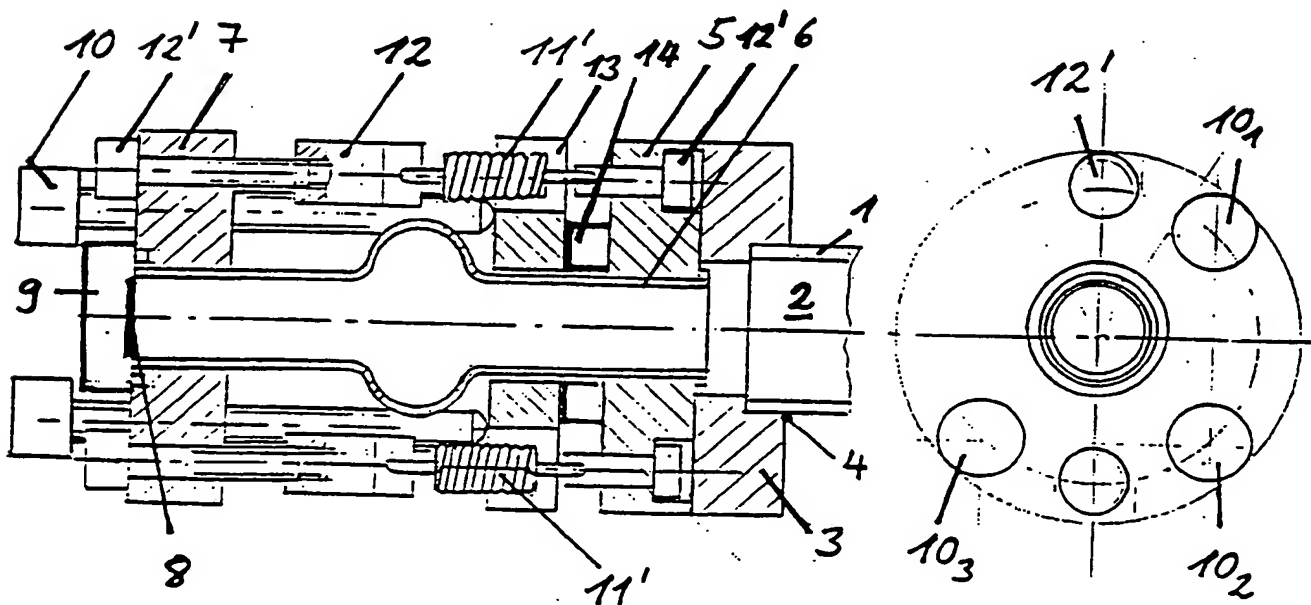


Fig. 2